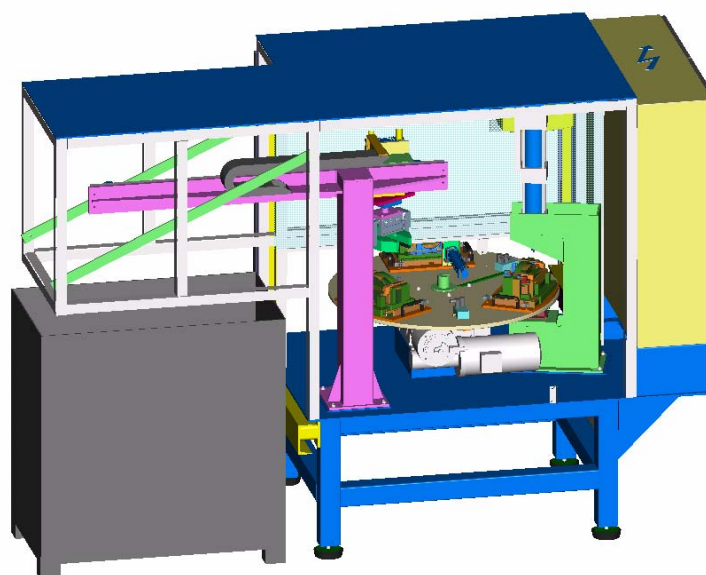


# *PROJECTE FINAL DE CARRERA*

## *ESTACIÓ DE VERIFICACIÓ I MARCATGE AUTOMÀTICA*



**JOAN SERRANO GUÀRDIA**

ESCOLA UNIVERSITÀRIA POLITÈCNICA DE MANRESA  
GENER 2004

# ÍNDEX

<b>ÍNDEX.....</b>	<b>1</b>
<b>1.- MEMÒRIA.....</b>	<b>2</b>
1.1.- MEMÒRIA .....	2
1.1.1.- Definició del treball. ....	2
1.1.2.- Informació prèvia.....	3
1.1.3.- Explicació del sistema en estudi. ....	4
1.1.3.1.- Bancada.....	5
1.1.3.2.- Proteccions.....	6
1.1.3.3.- Útils i test de geometria. (1ª Estació).....	7
1.1.3.4.- Comprobació de nodularitar per ultrasons. (1ª Estació) .....	8
1.1.3.5.- Estació de marcatje. (2ª Estacio).....	9
1.1.3.6.- Manipulador per a l'extracció i descàrrega. (3ª Estació) .....	10
1.1.4.- Bibiligrafia .....	11
1.2.- CÀLCULS .....	12
1.3.- PRESUPOST .....	22
<b>2.- PLÀNOLS.....</b>	<b>27</b>
<b>3.- PLEC DE CONDICIONS .....</b>	<b>28</b>
<b>4.- ANEXES (Catàlegs) .....</b>	<b>29</b>

# **1.- MEMÒRIA**

## **1.1.- MEMÒRIA**

Avui en dia la indústria de l'automòbil ha evolucionat tant, que les velocitats de producció de vehicles an incrementat en comparació a fa poc més de 15 anys. Aquest fenomen ha obligat a les petites i mitjanes empreses que col·laboren en la fabricació de peces per a les grans marques d'automòbils a multiplicar els seus esforços per complir amb la demanda que es genera.

Aquesta vertiginosa visió de la indústria ens situa als projectistes de maquinària per aquest sector, a responsabilitzar-nos del disseny de maquinària de producció massiva i assegurar la qualitat i resistència de construcció a grans ritmes de treball i en torns continuats. Aquesta nova maquinària no pot permetre's el luxe de parades per averies o manteniment massa prolongades en cap moment. Ha de ser polivalent, adaptable a nous dissenys, ampliable a nivell de potència o ritmes de treball. Ha de preveure futurs canvis o millores i sobretot, ha de passar grans controls de seguretat i protecció per a les persones que les utilitzen.

Dit això, el projecte que aquí exposo queda inclòs dins d'aquest grup de màquinaria moderna d'automatització de processos i compleix tots els requisits prèviament exposats.

### **1.1.1.- Definició del treball.**

En aquest treball vull reflexar el projecte de disseny d'una màquina o estació de treball automàtica per a la indústria de l'automòbil. Des del planteig de necessitats per part del client, elaboració de propostes, recerca dels components més adients per a cada aplicació, amb tots els continguts necessaris per la fabricació dels seus components, mecanització, càlculs de peces de compromís, instal·lacions neumàtiques, sistemes de lubricació, ergonomia de treball, etc.

Tot aquest procés pretén posar a disposició del lector el guió que s'ha seguit a l'hora de projectar aquesta màquina i trobar recursos per a la localització d'informació tècnica, proveedors, i tota la informació necessària per poder dissenyar la màquina i els seus útils cobrint les necessitats exactes demandades per el client, amb un cost minimitzat i assegurant-l'hi el compliment de normatives CE.

### 1.1.2.- Informació prèvia.

El projecte parteix, en aquest cas, de la sol·licitació per part del client d'una màquina que cobreixi les necessitats d'una línia de verificació i control dimensional i d'acabat d'una peça de fundició. La peça en qüestió es tracta d'una pinça de fre de disc per a l'indústria de l'automòbil. Aquesta instal·lació o línia de producció, ja existent, efectua tot una sèrie de estacions de control de forma manual. És a dir:

En l'actualitat, la línia de producció existent consta de 3 operaris que realitzen totes les tasques.

1) En la primera fase, el primer operari recull la peça directament d'un pulmó (magatzem) que està instal·lat just després de la premsa que conforma i desbarba la peça. Per tant, en aquest punt partim d'una peça presumptament bona arribada d'un procés anterior al que a nosaltres ens afecta. Aquest operari introdueix la peça en unes galgues, que comproben les dimensions útils o bàsiques de la peça. En aquesta fase ens apareix el primer control (GOOD / NO GOOD). Suposant que la peça ha passat el primer control, pasarem a la fase següent.

2) La segona fase, està a càrrec d'un segon operari que comproba la nodularitat de la peça. Aquest procés assegura que la peça no tingui cap cavitat interior o defecte de colada i s'exerceix amb el sistema clàssic de colpejar la peça amb un objecte metàl·lic. El sò produït per aquest cop, dona una freqüència de la qual podem descartar o detectar possibles cavitats interiors. En el cas de peça GOOD, l'operari efectuarà una marca personal a la peça amb un punxó, que porta un símbol personalitzat que la identifica com a peça verificada per l'operari "X".

3) Aquesta fase només tracta de depositar la peça GOOD en un contenidor que serà enviat al magatzem per al seu transport a l'exterior.

En tot el procés existeix un contenidor de peces NO GOOD que es retornaran a la fundició per fondre i tornar a colar.

La tasca a desenvolupar és bàsicament la substitució d'aquestes tres fases manuals per una màquina automàtica que realitzi tot el procés amb 3 estacions i sigui comandada per un sol operari.

L'objectiu final és clar, reduir els temps de producció és a dir augmentar la producció de peces per hora i reduir el nombre de operaris destinats a aquest procés és a dir reducció de costos.

### 1.1.3.- Explicació del sistema en estudi.

En primer lloc he decidit fer una màquina en monobloc per tal de que fos transportable i poguer variar la seva posició en la línia de producció per tal de possibilitar una línia més versàtil i al gust del client.

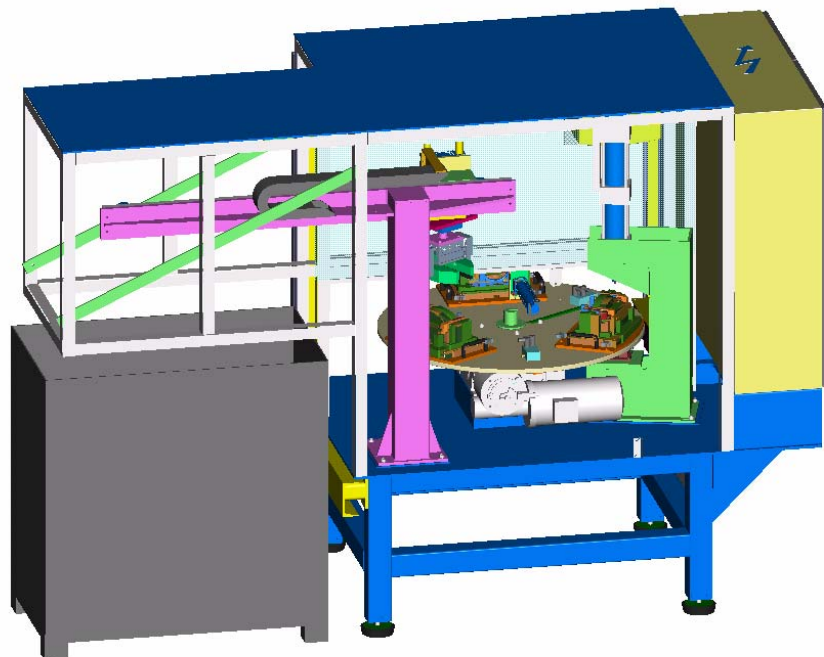
Constarà d'una estructura de perfils d'acer i una placa base per al suport de tots els components. Aquesta estructura portarà uns peus o lapes base regulables per a l'assentament i amortiguació de la màquina.

Aquesta taula també suportarà tota una estructura de perfil d'alumini que exercirà la funció de proteccions per a l'operari. Aquestes proteccions portaran un reixat estandar antiprojecció d'objectes. Per la part anterior de la màquina s'hi disposaran unes barreres fotoelèctriques de seguretat per evitar atrapaments de manera que la màquina detectarà en tot moment si l'operari està travessant la zona de perill o en canvi, si la màquina pot operar amb normalitat.

Per la part posterior de la màquina l'estructura de proteccions disposarà d'una porta amb dos fulles per accedir als mecanismes interiors i possibles ajustos. Aquesta porta disposarà d'un sistema de seguretat magnètic que garantirà la seguretat de l'operari, es a dir un cop oberta la porta saltarà un paro d'emergència general que deteni totes les operacions que s'executin en aquell moment.

A l'esquerra d'aquestes proteccions hi instal·larem l'armari elèctric que controla tots els dispositius interiors de la màquina, des de els dispositius de seguretat, passant per als accionaments mecànics, etc. Tot això estarà controlat per un automata o PLC situat a l'interior d'aquest armari. A l'armari també hi haurà cabuda per a les fonts d'alimentació i com a component a destacar inclourà una pantalla tàctil (s'inclou manual als annexes) a l'alçada de la vista de l'operari per controlar tots els processos de la màquina ja sigui per efectuar-los manual (pas a pas) o en mode automàtic. Aquest dispositiu facilita la manipulació de la màquina així com la programació manual dels processos interns.

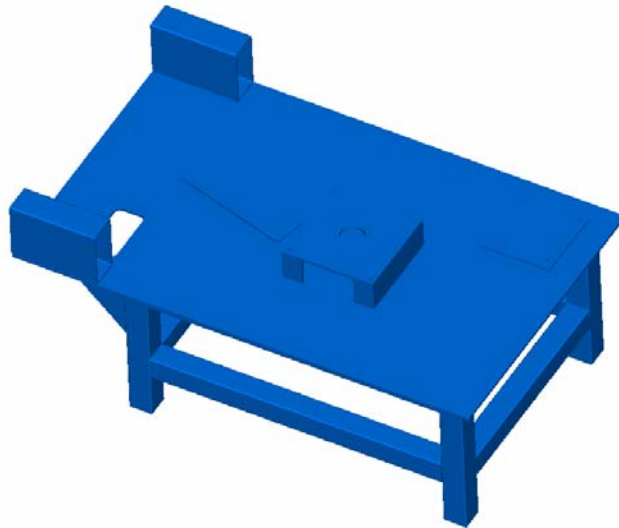
Fins aquí hem descrit una mica com serà l'aspecte exterior d'aquesta màquina, així com les particulars mesures de seguretat de que disposarà en el seu perímetre.



### 1.1.3.1.- Bancada.

Aquest element com he descrit anteriorment, és basicament el que suporta tots els esforços generals de la màquina. He tingut en compte l'estabilitat de la màquina, el finbrejament, evidentment totes les càrregues verticals, etc. Ha estat construïda amb perfils estructurals quadrats de 90x90, a la base d'aquests perfils s'hi ha adaptat una placa amb un forat roscat per les lapes o elements amortidors i aïllants. A la part superior d'aquests perfils hi ha la placa base que suporta les tres estacions de treball i tota l'estructura d'alumini que conforma les proteccions perimetrals.

Al damunt d'aquesta placa hi podem veure dues plaques soldades i mecanitzades, una per al muntatge de l'estació de marcatje i l'altra per a l'estació de descàrrega. Al centre hi veiem una tarima en la qual si muntarà la taula indexada SOPAP (foto inferior). Per altra banda veiem també un forat tallat per passar cables i tubos del circuit neumàtic.



#### Taula SOPAP

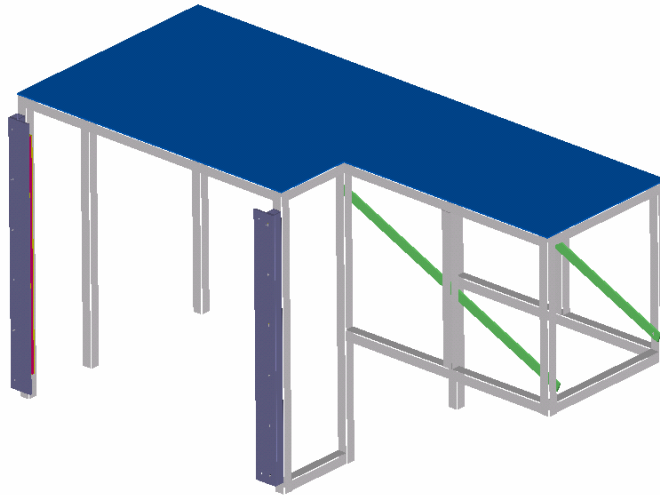
Numero de posicions :3  
Parell 5000 daNm  
Parell de switch 160 000 daNm  
Maxima càrrega vertical 400 tons



### 1.1.3.2.- Proteccions.

L'estructura de les proteccions ha estat dissenyada amb perfil·leria d'alumini de 45x45 i 45x90. La seva geometria forma un contorn perimetral al voltant de les parts mòvils de la màquina i esta concebuda per protegir a les persones de qualsevol atrapament o projecció de peces. El seu reixat estandar garanteix la projeccio de peces de tamany mínim. El sostre de baquelita, un material força utilitzat en conuinacio amb els perfils d'alumini. Té una bona resistència per poder-hi penjar senyals lluminoses, sirenes o fluorescents. La fixació a la taula ha estat feta per la part inferior, donat que els perfils porten forats centrals roscats.

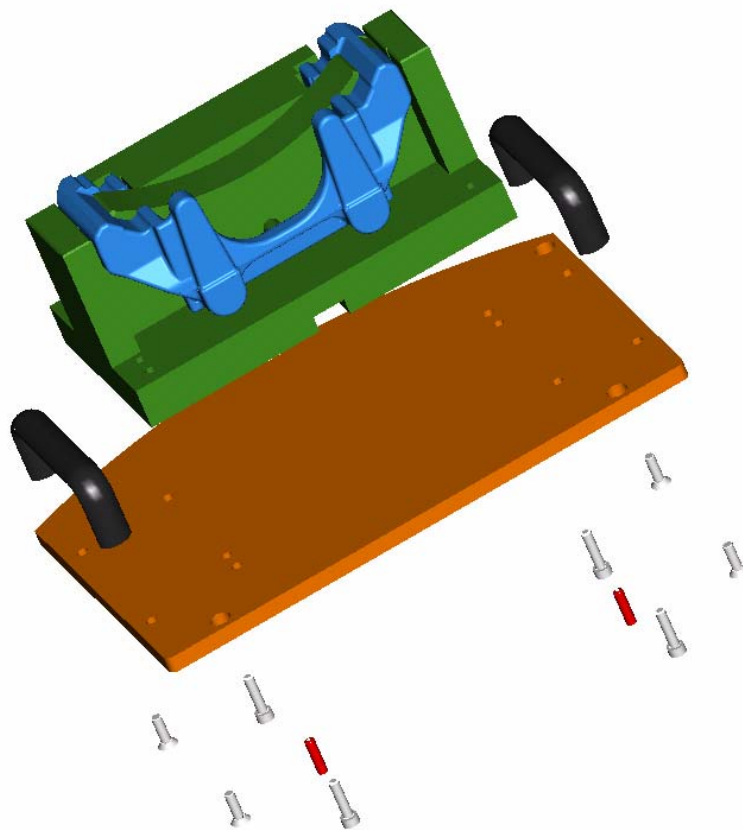
La part davantera de les proteccions té una obertura per l'accés de l'operari tot hi estar protegida amb unes barreres fotoelèctriques que explicarem més endavant. La part posterior consta de una porta de dues fulles per a l'accés a l'interior de la màquina si calgués fer ajustos. La part dreta de les proteccions ens servira per a penjar l'armari electric.



### 1.1.3.3.- Útils i test de geometria. (1<sup>a</sup> Estació)

Els útils estan concebuts per allotjar i verificar la geometria de la peça que en aquest cas volem verificar. Consten d'una base d'acer amb dues manetes per a l'extracció. Sobre aquesta base hi trobem un altre placa d'acer la qual porta un taco ja mecanitzat amb la forma de la peça a verificar, (pinça de fre de cotxe). En l'interior de l'útil hi han allotjats uns detectors inductius de proximitat que el que fan es donar coneixement a l'autómata de que la peça allotjada compleix la geometria per donar-la com a bona, PEÇA GOOD. Com havíem citat anteriorment la màquina consta d'un total de 3 útils repartits 120° sobre el disc giratori. Aquests útils aniran rotant respecte el centre del plat giratori, però sempre estan donant senyal de presència de peça per tal d'aconseguir un correcte funcionament del cicle de treball.

Aquesta fase de comprovació geomètrica de la peça seria en definitiva la primera acció de verificació efectuada en la primera estació de treball. Com ja he explicat anteriorment la primera estació consta de comprovació geomètrica i comprobacio de nodularitat per ultrasons.





### 1.1.3.4.- Comprobació de nodularitar per ultrasons. (1<sup>a</sup> Estació)

Aquesta fase s'efectua en la primera estació de treball i els elements que he utilitzat per dissenyar-la han estat els següents:

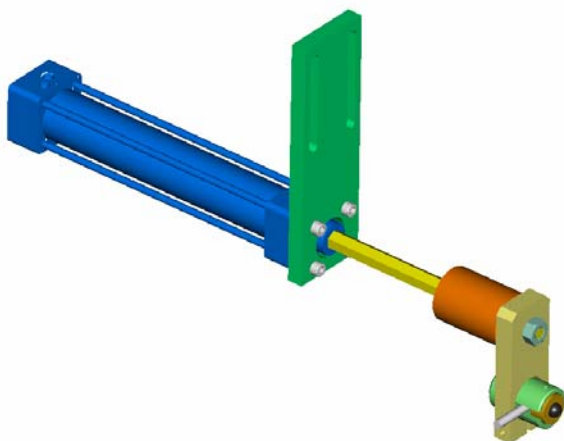
En primer lloc disposem d'un sensor de nodularitat proporcionat per el client amb unes característiques específiques. Aquest sensor, en contacte amb una peça metàl·lica i previament connectat a un aparell de medició instal·lat al frontal de la màquina, envia un senyal ultrasònic perpendicular a la peça, la qual ens retorna en forma de ones ultrasonores i podrem llegir al aparell de medició (foto inferior dreta). La lectura d'aquest senyal pot ser analogica en forma de pics o puntes o digital numèrica, que curiosament coincideix amb el gruix de la peça en qüestió. Aquests tipus de sensors, gràcies a aquesta propietat són util·litzats normalment en la medició de gruixos de parets de dipòsits metàl·lics.

Bé, un cop explicat el funcionament de sensor, pasem a explicar com efectuem la medició.

Aquest sensor va fixat en un suport cilíndric que el reté en una posició fixe a l'extrem del vastag d'un cilindre neumàtic, el qual esta montat horitzontalment paral·lel a la taula (foto inferior esquerra). Aquest cilindre esta subjectat mitjançant un suport a un perfil d'alumini travesser que forma par de l'estructura de proteccions de la màquina.

En resum , la primera estació de treball quedaria definida segons la seqüència següent:

L'operari introdueix una peça en l'útil. En aquest moment l'autòmata comproba la presència de peça i passa a comprobar si la geometria es correcte através dels detectors inductius. Si arribat aquest punt tot és correcte, l'autòmata accionarà el cilindre neumàtic que posarà en contacte el sensor i la peça per analitzar la nodularitat. Al rebre el senyal, l'aparell de medició previament calibrat comproba si a superat el test i respòn positiva o negativament a l'autòmata. Si la resposta es positiva, el cilindre neumàtic tornarà a la posició inicial recollit, i el disc rotatiu farà un gir de 120° enviant l'útil examinat a la segona estació.



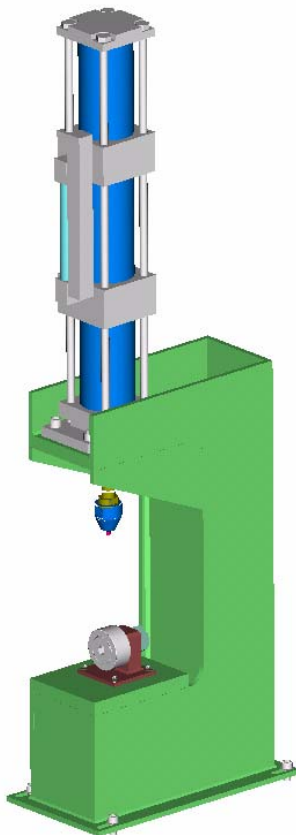
### 1.1.3.5.- Estació de marcatje. (2<sup>a</sup> Estacio)

Es tracta d'una premsa oleoneumàtica adequada a les condicions geomètriques del plat giratori i de la peça a marcar.

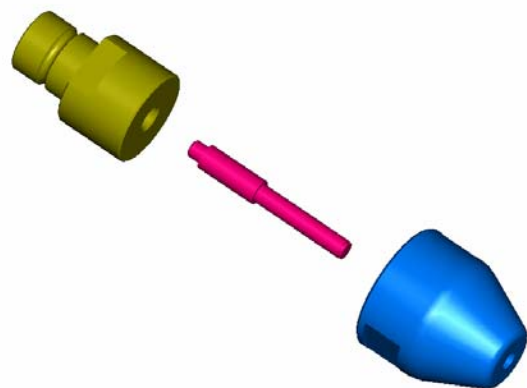
Aquesta premsa, mitjançant un punxó de embutició, efectua una marca sobre la peça. Aquesta marca es personal de cada operari, amb la qual cosa se sap qui ha fet la verificació d'una remesa concreta de peces.

L'estructura de la bancada d'aquesta premsa tal i com es pot veure en els dibuixos 3D es similar a la típica premsa de coll de cigne. Una placa base inferior, la columna en forma de C amb una base intermitja o taula i la base superior. En la base superior hi trobem el cilindre oleoneumàtic, que no es res més que un cilindre neumàtic el qual combinat amb un petit circuit hidràulic multiplica la força a la sortida del vàstag. La base inferior va collada a la taula principal o bancada. En la base intermitja o taula hi trobem un suport en el qual hi hem muntat un *Rodillo de levas*.

Aquest rodillo serveix per contrarrestar els esforços produïts per el cilindre oleoneumàtic. Quan aquest produeix un marcatje, crea una braç de palanca de longitud el radi del plat giratori, que podria afectar directament a l'eix de la taula indexada, produïnt jocs o holgures en l'element probablement més cart de tota la màquina i que serien irreparables.



Útil de cavi de punxó.



### 1.1.3.6.- Manipulador per a l'extracció i descàrrega. (3<sup>a</sup> Estació)

Aquest grup forma part de la tercera estació i es compon de tres unitats principals:

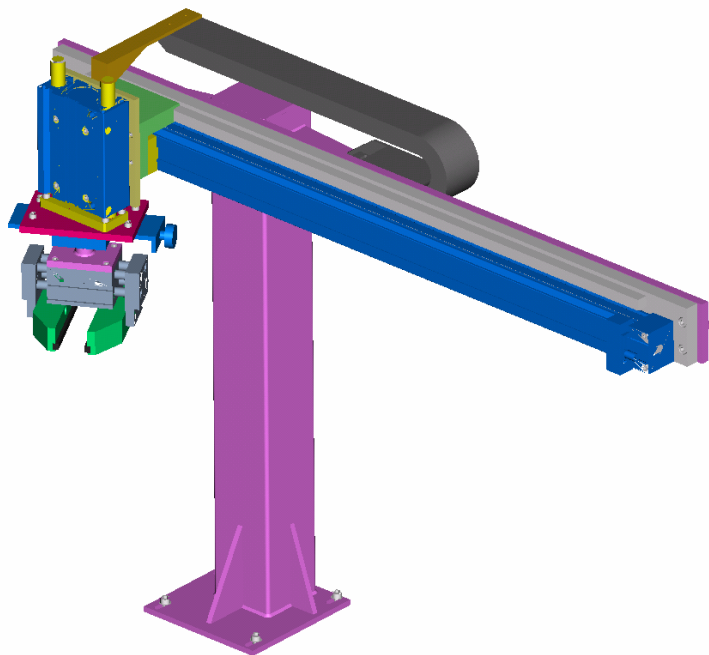
- 1) Una pinça pneumàtica paral·lela. (dreta)
- 2) Una unitat lineal vertical. (centre)
- 3) Una unitat lineal horitzontal. (esquerra)



Les tres unitat van montades de la següent manera. Un suport amb columna d'acer solidari a una placa suporta la unitat horitzontal. Aquesta porta una placa collada al seu carro que així mateix suporta la unitat lineal vertical. Sota l'unitat lineal vertical hi trobem montada una taula uniaxial manual amb ala de mosca, dissenyada per ajustar tot el mecanisme i poder ser utilitzat amb diversos tipus de peces. Sota la taula uniaxial hi tenim montada la pinça pneumàtica paral·lela.

Aquesta estació funciona de forma molt intuïtiva. Una vegada el plat giratori a deixat en la tercera posició un útil amb peça, la tercera estació es posa en marxa. La unitat lineal horitzontal ja es troba en la posició correcta, es a dir, just a sobre de la peça. En aquest punt la unitat lineal vertical baixa fins al final de la seva cursa, i al final d'aquest recorregut la pinça pneumàtica paral·lela tanca les seves garres recobertes d'un perfil de goma i agafa lateralment la peça en qüestió. Naturalment, la unitat vertical torna a la posició inicial, i la unitat horitzontal recorre la seva cursa desplaçant la peça cap a l'exterior de la màquina. Aleshores, la pinça obre les seves garres i la peça cau en un contenidor de peces bones.

Aquesta operació dona un senyal al autòmata conforme una peça ha complert satisfactoriament tot el cicle. Aquest senyal queda contabilitzat en un comptador digital en la pantalla tàctil situada en el panell de control de la màquina.



### 1.1.4.- Bibiligrafia

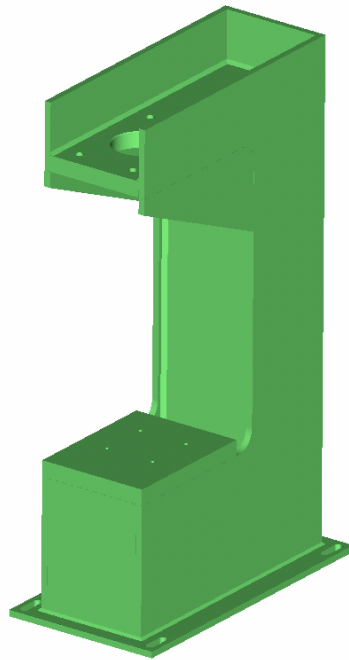
Per al projecte d'aquesta màquina a més dels catàlegs adjuntats al anexe de final d'aquest dossier, hem utilitzat per al càlcul i consulta els següents llibres o prontuaris:

- MÁQUINAS (Calculos de taller)  
A.L.Casillas  
Edicion Hispanoamericana 1997
- PRONTUARIO DE TECNICA MECÁNICA  
Jimenez Balboa  
Marcombo
- TECNOLOGIA DEL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PIEZAS METALICAS  
Chevalier, Bohan  
Limusa / Noriega editores
- CIENCIA DE MATERIALES  
Jose Maria Lasheras, Javier F. Carrasquilla  
Editorial Donostiarra
- TRABAJO DE LOS METALES EN LAMINAS  
A.Quercy  
Ediciones URMO
- ACERO Y HIERRO (Normas de calidad)  
Editorial Balzola-Bilbao
- PRENSAS Y PROCESOS EN MATRICERIA / SU AUTOMATIZACION  
Julio Blanco  
PRENSA XXI, S.A.

## 1.2.- CÀLCULS

Càlcul de la bancada de la premsa.

Aquest càlcul s'ha realitzat amb el programa d'elements finits ANSYS.



ANSYS Analysis

By JOAN SERRANO GUARDIA

**8 de Septiembre del 2003**

An ANSYS Analysis

**Report Generated by ANSYS Mechanical Toolbar**

[Summary](#)   [Model Information](#)   [Analysis Information](#)   [Results Information](#)

---

**Figure 1. Model Geometry**



## Summary

This report documents a linear static analysis of the part *premsa* which was imported from the file X:/joan.serrano/premsa.igs and subjected to the load environment *Environment 1*. The analysis was performed using the ANSYS 5.7 CAE software.

The part *premsa* was assigned properties of the material [Steel](#) and showed the following results:

**Maximum total displacement= 1.4957 mm**

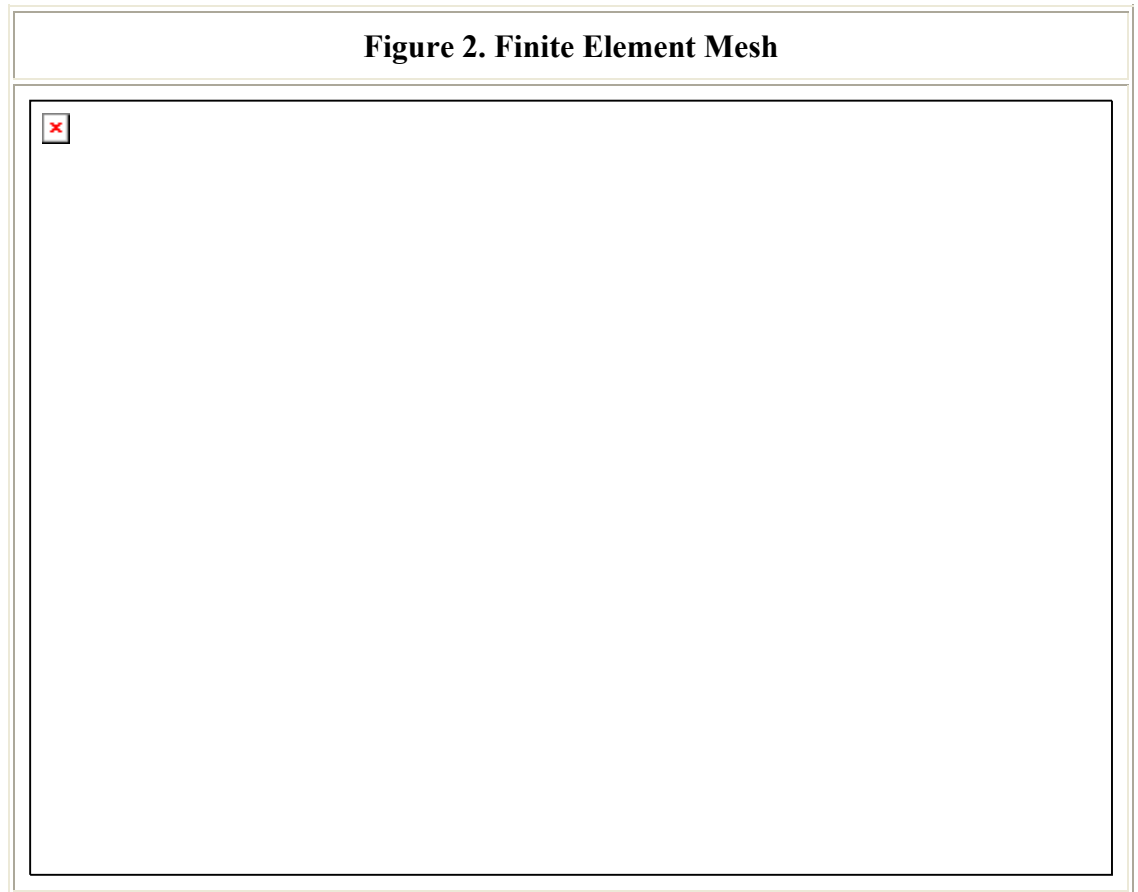
**Maximum equivalent stress= 388.55 MPa**

For details about the analysis, see [Model Information](#), [Analysis Information](#), and [Results Information](#).

[Back to top](#)

## Model Information

The part *prensa* has a weight of 444.9 N ( 45.40 kg ) and was imported from X:/joan.serrano/prensa.igs . [Figure 1](#) shows the model geometry and [Figure 2](#) shows the finite element mesh. [Table 1](#) lists the number of nodes and elements and [Table 2](#) lists the properties of the material (Steel ) used in the model.



[Back to top](#)

**Table 1. Details of the Finite Element Model**

Entity	Number Defined
SOLID92	23948
Nodes	41820

[Back to top](#)

**Table 2. Material Properties**

<b>Material Properties for Steel</b>	
<b>Modulus of Elasticity [ MPa ]</b>	1.9300E+05
<b>Density [ kg/mm<sup>3</sup> ]</b>	8.0300E-06
<b>Poisson's Ratio</b>	0.2900
<b>Thermal Expansion Coefficient [ 1/degC ]</b>	1.7800E-05

[Back to top](#)

---



## Analysis Information

The part *prensa* was subjected to the load environment *Environment 1* (see [Figure 3](#) and [Table 3](#)) and evaluated with a linear static analysis.

**Figure 3. Loads and Boundary Conditions**



[Back to top](#)

**Table 3. Boundary Conditions for Environment: Environment 1**

Constraints					
Type	Entity	Direction		Coordinate System	
Constrained Translation	Area 7	XYZ		Global Cartesian	

Loads					
		Values (Global Cartesian Directions)			
Type	Entity	X	Y	Z	Applied to Entities
Force [ N ]	Line	0.000	- 0.3000E+05	0.000	77
Gravity [ mm/s <sup>2</sup> ]	Volume	0.000	0.000	0.000	All
Angular Velocity [ RPM ]	Volume	0.000	0.000	0.000	All
Uniform Temperature [ degC ]	Volume	0.000	(Tref= 0.000 )		All

[Back to top](#)

## Results Information

The following figures and tables show the response of the part *prensa* to the load environment *Environment 1* . The maximum total displacement is 1.4957 mm and the maximum equivalent stress is 388.55 MPa .

**Figure 4. Displaced Shape**



[Back to top](#)

**Figure 5. Equivalent Stress Contours**



[Back to top](#)

**Table 4. Sum of the Reaction Forces**

Total Reaction Force [ N ]		
X	Y	Z
-8.38773E-02	30000.	-2.08791E-02

[Back to top](#)

**Table 5. Moment About the Global Origin Due to the Reactions**

Total Moment [ N mm ]		
X	Y	Z
9621.3	9.0190	-4.57500E+06

[Back to top](#)

**Table 6. Displacements**

Displacements [ mm ]				
	X	Y	Z	Vector Sum
Maximum	1.0191	-1.0479	-0.63077	1.4957

[Back to top](#)

**Table 7. Direct Stresses**

Direct Stresses [ MPa ]			
	X	Y	Z
Minimum	-80.621	-184.60	-168.46
Maximum	227.20	361.20	166.01

[Back to top](#)

**Table 8. Shear Stresses**

Shear Stresses [ MPa ]			
	XY	YZ	XZ
Minimum	-115.17	-115.03	-65.941
Maximum	192.40	61.970	68.664

[Back to top](#)

**Table 9. Principal Stresses**

Principal Stresses [ MPa ]			
	1st	2nd	3rd
Minimum	-17.011	-31.086	-209.08
Maximum	418.38	93.447	56.164

[Back to top](#)

**Table 10. Stress Intensity and Equivalent Stress**

Stress Intensity and Equivalent Stress [ MPa ]		
	Stress Intensity	Equivalent Stress
Minimum	6.72291E-04	6.66499E-04
Maximum	401.35	388.55

[Back to top](#)

---

**Caution:** Do not accept or reject a design based solely on the results shown here. ANSYS, Inc. recommends that you also take into account experimental test data and/or prior experience with similar analyses when evaluating a design.

### 1.3.- PRESUPOST

CANT	DESCRIPCIÓN	MARCA	REFERENCIA	PR. UD	DTO %	IMPORTE	PROVEEDOR	FAMÍLIA	€	PTS
1	Mesa de indexado serie TS Tipo Tsa 400-3-300-7-D			3.000,00		3.000,00	SOPAP	Compras Varias	3.000,00	499.158
1	Instalacion electrica						EDI ELECTRONICA	Proyecto Eléctrico Externo		
1	Mesa bancada plato rotativo		s/plano D-7341202	625,00		625,00	GERMANS ALSINA S.A	Mecanización y Montaje	625,00	103.991
1	Mesa bancada		s/plano D-7341201	1.220,00		1.220,00	GERMANS ALSINA S.A	Mecanización y Montaje	1.220,00	202.991
1	Grupo Oleoneumático alfamatic	CANVIBLOC	AP 1180 115/5-1 MG	2.082,00	20	1.665,60	CANVIBLOC S.L	Compras Neumática	1.665,60	277.133
1	Mesa rotativa de verificación	EDI		9.887,00		9.887,00	EDI ELECTRONICA	Proyecto Eléctrico Externo	9.887,00	1.645.058
1	Fabricación según planos PROYECTO D-734	LECOM		1.263,48		1.263,48	LECOM	Mecanización y Montaje	1.263,48	210.225
1	RODILLO DE LEVAS NUKRE62	INA	NUKRE62	61,81		61,81	INA	Compras Mecánica	61,81	10.284
1	PINZA	SMC583097	EMHL2-32D	631,00		631,00	TECNICAL	Compras Neumática	631,00	104.990
1	DETECTOR MAGNÉTICO	SMC566480	D-Y59BL	34,25		34,25	TECNICAL	Compras Eléctrica	34,25	5.699
2	DETECTOR MAGNÉTICO	SMC566485	D-Z73L	18,70		37,40	TECNICAL	Compras Eléctrica	37,40	6.223
1	CILINDRO	SMC639255	CP95KDB32-160	101,85		101,85	TECNICAL	Compras Neumática	101,85	16.946
1	DETECTOR MAGNÉTICO	SMC566485	D-Z73L	18,70		18,70	TECNICAL	Compras Eléctrica	18,70	3.111
1	SOPORTE P/DETECTORES	SMC638316	CP95 BMP1-032	0,15		0,15	TECNICAL	Compras Mecánica	0,15	25
1	CILINDRO SIN BÁSTAGO GUIADO		MY1B40G-1000GPP	1.265,64		1.265,64	TECNICAL	Compras Neumática	1.265,64	210.585
1	MESA TRASLACION	BEARCAT	500.0011	219,00		219,00	BEARCAT	Compras Mecánica	219,00	36.439
1	Conjunto FRL montado	NORGREN	según descripción	408,30	40	244,98	NORGREN	Compras Neumática	244,98	40.761
2	Regulador presión neumático EXELON 72	NORGREN	R72G-2GK-RMN	39,00	40	46,80	NORGREN	Compras Neumática	46,80	7.787
2	Soporte escuadra y tuerca S72	NORGREN	74316-50	5,00	40	6,00	NORGREN	Compras Neumática	6,00	998

PROJECTE FINAL DE CARRERA  
ESTACIÓ DE VERIFICACIÓ I MARCATGE AUTOMÀTICA.

JOAN SERRANO

2	Manometro D40 10 Bar (3-40-10-A)	NORGREN	18-013-989	6,00	40	7,20	NORGREN	Compras Neumática	7,20	1.198
2	Valvula 5/2 S/M	NORGREN	V22B517A-B313R	73,98	40	88,78	NORGREN	Compras Neumática	88,78	14.771
1	Conector D25 PIN IP 65 cable 3 mts.	NORGREN	V11063-E03	67,55	40	40,53	NORGREN	Compras Neumática	40,53	6.744
1	Valvula 5/2 P/M	NORGREN	V61B5D7A-X5090	57,40	40	34,44	NORGREN	Compras Neumática	34,44	5.730
1	Valvula neumatica reguladora presión	NORGREN	R07-100-RNEG	25,50	40	15,30	NORGREN	Compras Neumática	15,30	2.546
1	Manometro D-40 4 Bar (3-40/4/A)	NORGREN	18-013-990	6,00	40	3,60	NORGREN	Compras Neumática	3,60	599
1	Fijación valvula neumatica	NORGREN	18-025-003	5,00	40	3,00	NORGREN	Compras Neumática	3,00	499
1	Racor recto macho cil. Serie 24	NORGREN	242250518	0,77	40	0,46	NORGREN	Compras Neumática	0,46	77
1	Pulverizador lubricacion	NORGREN	TRR-50/5-7/5	91,33	40	54,80	NORGREN	Compras Neumática	54,80	9.118
1	Valvula pulverizador lubricación	NORGREN	R-530	31,35	40	18,81	NORGREN	Compras Neumática	18,81	3.130
1	Deposito lubricación S2, una salida D5	NORGREN	DSP-34	181,85	40	109,11	NORGREN	Compras Neumática	109,11	18.154
1	Placa		D7341401	92,29		92,29	TALLERS ENFON	Mecanización y Montaje	92,29	15.356
1	Placa		D7341403	88,32		88,32	TALLERS ENFON	Mecanización y Montaje	88,32	14.695
1	Soporte intermedio		D7341405	120,20		120,20	TALLERS ENFON	Mecanización y Montaje	120,20	20.000
1	Soporte manipulador		D7341408	352,13		352,13	TALLERS ENFON	Mecanización y Montaje	352,13	58.590
1	Protecciones para estación de verificación		D7341900	787,87		787,87	DURIN,S.L.	Compras Mecánica	787,77	131.074
2	Garras		D7341404	77,50		155,00	Mecanizados Gumer	Compras Mecánica	155,00	25.790
1	Conjunto de 18 placas base util		D7341601-651-701-751-801-851	1.100,00		1.100,00	Mecanizados Gumer	Compras Mecánica	1.100,00	183.025
1	Soporte detectores mesa		D7341207	61,00		61,00	Mecanizados Gumer	Compras Mecánica	61,00	10.150
2	Levas 1 y 2		D7341208	10,50		21,00	Mecanizados Gumer	Compras Mecánica	21,00	3.494
1	Leva 3		D7341209	18,00		18,00	Mecanizados Gumer	Compras Mecánica	18,00	2.995



1	PIEZA		D7341406	50,80		50,80	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	50,80	8.452
1	SUPORT PMA			28,40		28,40	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	28,40	4.725
1	PLACA DE ALUMINI FER CUATRA FORATS A M-6			6,50		6,50	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	6,50	1.082
1	MODIFICAR SUPORT PMA			12,50		12,50	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	12,50	2.080
1	MECANITZAR FORATS A CHAPA DE ALUMINI			11,75		11,75	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	11,75	1.955
12	CARGOLS CAP DE MARTELL M-8X60		M-8 X 60	0,96		11,52	DURIN,S.L.	Compras Mecánica	11,52	1.917
4	SOPORTE SERIE BAJA FIJA 2B			9,44	10	33,98	UTILBAGES	Compras Mecánica	33,98	5.654
42	EMPUÑADURA NLM 617-0842			2,14		89,88	UTILBAGES	Compras Mecánica	89,88	14.955
1	COMPRAS TORNILLERIA VARIOS	DTOS.INCLUIDOS		20,59		20,59	UTILBAGES	Compras Varias	20,59	3.426
36	ASAS NLM	648-1002		4,94		177,84	UTILBAGES	Compras Varias	177,84	29.590
6	REGULADOR DE CAUDAL AS2201F-02-08S	SMC235073		5,75		34,50	TECNICAL	Compras Eléctrica	34,50	5.740
10	RACORD RECTE 08 1-4	130030	101250828	1,28	10	11,52	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	11,52	1.917
10	RAC COLZE ORIENT.08 1-4	130226	101470828	1,97	10	17,73	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	17,73	2.950
10	ADAPTADOR REDUCTOR 08 A 06	130328	100230806	1,21	10	10,89	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	10,89	1.812
6	SILENCIADOR SEB-2 1-4	430101		1,20	10	6,48	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	6,48	1.078
1	PLACA BASE PNEUMATICA			24,50		24,50	MIQUEL VIDAL	Mecanización y Montaje	24,50	4.076
3	ACONDICIONAR PIEZAS S/INSTRUCCIONES		D7341303	7,00		21,00	LECOM	Mecanización y Montaje	21,00	3.494
1	PORTES DE INA RODAMIENTOS A MANRESA	1 BULTO	8V	7,38		7,38	TTES.GUIPUZCOANA	Transportes Compras	7,38	1.228
1	PORTES DE BEARCAT A MANRESA	1 BULTO	3V	6,73		6,73	TTES.GUIPUZCOANA	Transportes Compras	6,73	1.120
1	REGULADOR DE CAUDAL	SMC235580	ASP330F-01-06S	29,75		29,75	TECNICAL	Compras Neumática	29,75	4.950
1	REGULADOR DE CAUDAL	SMC235594	ASP530F-F03-08S	42,90		42,90	TECNICAL	Compras Neumática	42,90	7.138

1	REGULADOR DE CAUDAL	SMC235586	ASP430F-F02-06S	33,75		33,75	TECNICAL	Compras Neumática	33,75	5.616
5	RAC COLZE ORIENT.08 3-8	130228	101470838	2,56	10	11,52	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	11,52	1.917
10	TE UNIO 08	130144	100600800	2,28	10	20,52	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	20,52	3.414
10	TE UNIO 06	130142	100600600	2,07	10	18,63	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	18,63	3.100
2	CAIXA 25 MTS. POLIURETA 6X4 mm. -BLAU-	880910		14,20	10	25,56	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	25,56	4.253
5	MTS. TUBO NYLON TIPO T 3X5	880000		0,63	10	2,84	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	2,84	472
3	RACORD RECTE 06 R 1-8	431250618	135004	0,77	10	2,08	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	2,08	346
1	KGS. PLANXA GOMA 12 MM. (TIRA DE 1400X12X12MM)	0,30 CMS.	2GS12	1,43		1,43	S.I. MAGI, S.L.	Compras Varias	1,43	238
1	APLICAR REFUERZOS ACTUADOR MARCAJE		D7341301	148,50		148,50	LECOM	Mecanización y Montaje	148,50	24.708
1	PROTECTOR CONSOLA ULTRASONIDOS		D7341511	28,55		28,55	MIQUEL VIDAL	Mecanización y Montaje	28,55	4.750
1	ANGUL SOPORT MODIFICAR PEÇA SUMINISTRADA			18,90		18,90	MIQUEL VIDAL	Mecanización y Montaje	18,90	3.145
9	REPASAR CENTRADORES PLACAS UTIL			4,70		42,30	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	42,30	7.038
6	TORNILLOS CENTRADOR REBAJAR		0,1 M/M	1,86		11,16	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	11,16	1.857
1	CONJUNTO SOPORTES ULTRASONIDOS			390,00		390,00	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	390,00	64.891
1	PIEZA		D7341507	39,10		39,10	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	39,10	6.506
10	ESPARRAGOS	DIN 913	M-5X12	0,04	15	0,31	UTILBAGES	Compras Mecánica	0,31	52
50	TORNILLOS	DIN 7991	M-6 X 20	0,06	45	1,65	UTILBAGES	Compras Mecánica	1,65	275
1	PERFIL 45 X 90 / 300			7,68		7,68	DURIN,S.L.	Compras Mecánica	7,68	1.278
1	PERFIL 45 X 90 / 1210			30,98		30,98	DURIN,S.L.	Compras Mecánica	30,98	5.155
1	POLICARBONAT 320 X 390			7,68		7,68	DURIN,S.L.	Compras Mecánica	7,68	1.278
1	FOTOCOPIES CLASSIFICADES		150 FOTOCOPIES	8,25		8,25	SARRIO	Compras Varias	8,25	1.373

PROJECTE FINAL DE CARRERA  
ESTACIÓ DE VERIFICACIÓ I MARCATGE AUTOMÀTICA.

JOAN SERRANO

1	PEÇE D7341512			48,75		48,75	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	48,75	8.111
1	MECANITZAR TRAU DE 12 X 12			18,50		18,50	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	18,50	3.078
2	ANGULOS DE 50 X 50			7,85		15,70	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	15,70	2.612
1	MANOMETRO 0-4 /40MM-1/8	M4004	NORM4004	4,63		4,63	TECNICAL	Compras Neumática	4,63	770
2	UNIDAD DE REGULACION CARRERA MY-A40L		SMC547026	52,90		105,80	TECNICAL	Compras Neumática	105,80	17.604
1	PINTAR MATERIAL A COLOR RAL 1003			20,00		20,00	PINT.IND.MESTRES,S.L.	Pintura	20,00	3.328
1	POLICARBONAT GRIS		1300 X 760	49,40		49,40	DURIN,S.L.	Compras Mecánica	49,40	8.219
2	IMANS AMB FAMELLA		R10-M8	4,00		8,00	DURIN,S.L.	Compras Mecánica	8,00	1.331
1	SUPORT MICRO SEGURETAT			15,10		15,10	MIQUEL VIDAL	Mecanización y Montaje	15,10	2.512
1	DEFENSA CONTENEDORES I PROT.POLICARBONAT			89,75		89,75	MIQUEL VIDAL	Mecanización y Montaje	89,75	14.933
1	PERFIL XAPA INOX.		1 mm.	32,50		32,50	MIQUEL VIDAL	Mecanización y Montaje	32,50	5.408
1	LATIGUILLO DE 300 mm 1/4" + BOQUILLA 5001	SILVENT	630	42,66		42,66	TECNICAL	Compras Neumática	42,66	7.098
1	LATIGUILLO DE 400 mm 1/4" + BOQUILLA 5001	SILVENT	640	46,05		46,05	TECNICAL	Compras Neumática	46,05	7.662
1	ELECTROVALVULA 3/2 G 1/4" 24 VCC	SMC	EVP342-5YB-02FA	70,80		70,80	TECNICAL	Compras Neumática	70,80	11.780
1	SEPARADOR CILINDRO ULTRASONIDOS		Ref.D7341512	54,16		54,16	Mecanizados Gumer	Mecanización y Montaje	54,16	9.011
1	AIL-1 POT OLI NEUMATIC 1LT		140717	7,00	10	6,30	FLUITROL SYSTEMS	Compras Neumática	6,30	1.048
1	REGULADOR DE CAUDAL	SMC235019	EAS2051F-08	11,00		11,00	TECNICAL	Compras Neumática	11,00	1.830
									<b>25.648,03</b>	<b>4.267.473</b>

## **2.- PLÀNOLS**

### 3.- PLEC DE CONDICIONS

-Aquest plec de condicions s'haurà de complir per a la correcta execució del projecte. En el cas de que alguna d'aquestes condicions fos incomplerta, el projectista o enginyeria encarregada del projecte pot demanar que la modificació o canvi sigui reparat sense increment de costos en cap cas.

1. Totes les peces seran fabricades en acer de primera qualitat i serà l'indicat en el plànol d'especejament.
2. Tots els elements comercials dels que esta formada la màquina hauran de complir la normativa europea de de seguretat i de qualitat.
3. Si el constructor o muntador de la màquina es trobés en el cas de que ha de fer algun canvi o modificació sobre la marxa per beneficiar al conjunt final de la màquina , haurà de comunicar-ho al projectista o enginyeria encarregada de projecte amb antelació. De qualsevol altre manera haurà de tornar a deixar la modificació tal i com restava al inici del projecte.
4. El projectista o enginyeria encarregada es reserva el dret d'efectuar canvis en la màquina si així fòssin necessaris tot i després d'haver entregat aquesta al client.
5. Si per algun motiu alguna de les peces de mecanització i muntatge no complís totes les característiques indicades en els plànols d'especejament, el projectista o enginyeria encarregada es reserva el dret d'exigir la repetició o rectificació de la peça sense cap tipus de cost afegit.
6. En el cas de que algun element comercial de la màquina estigués en males condicions o espatllat, el fabricant es compromet a reemplaçar-lo per un de nou si aquest esta dins el període de garantia esmentat.
7. La màquina te una garantia complerta d'un any

## **4.- ANEXES (Catàlegs)**